

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-111956

(P2000-111956A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000. 4. 21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)	
G 0 2 F 1/136	5 1 0	G 0 2 F 1/136	5 1 0	2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 F 9/30	3 3 8	5 C 0 9 4
H 0 1 L 49/02		H 0 1 L 49/02		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-281801

(22) 出願日 平成10年10月2日 (1998. 10. 2)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 千野 英治

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

Fターム (参考) 2H092 JA07 JA12 KA12 KA18 KB04

KB13 MA05 MA18 MA24 NA17

PA12

5C094 AA32 AA37 AA42 BA04 BA43

CA19 DB04 EA04 FA01 FB12

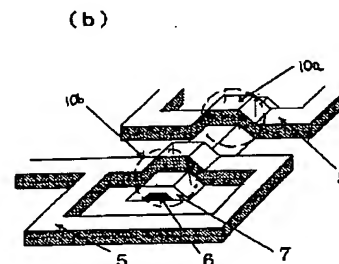
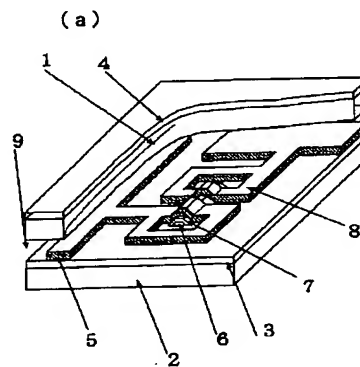
GB10

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス基板およびその製造方法ならびに液晶装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 AlあるいはAl合金を配線、アクティブ素子に使用した液晶表示装置において、電池反応による配線、素子などの溶解、ダメージの発生を防止する。

【解決手段】 信号配線あるいは画素電極に局在している電荷の集中を防ぐ部分を素子部に作成し、溶液と接触した場合でも電荷が局部的に集中することを防ぐ。



【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明においては以下の構成をとる。

【0011】基板と、この基板上に所定のパターンで配設された信号線と、この信号線に接続された2端子非線形素子と、この2端子非線形素子接続されており金属をその主成分として含む画素電極と、を有するアクティブマトリクス基板であって、前記2端子非線形素子は、前記基板の上に形成された第1の導電膜と、この第1の導電膜の上に形成された絶縁膜と、この絶縁膜の表面に重なって形成されており、金属をその主成分として含む第2の導電膜と、を有し、前記第2の導電膜は環状に形成された部位を有しており、前記環状に形成された部位と前記絶縁膜とが交差していることを特徴とする。

【0012】本発明によれば、第2の導電膜が環状に形成された部位を有しており、その環状部位が絶縁膜と交差している。そのため、アクティブマトリクス基板の製造工程中、第2の導電膜と絶縁膜との交差部分に滞留した静電気などの電荷が環状部分を通して他に分散される。、そのため、エッチング液、例えばリン酸、硝酸、塩酸の混合液と、第2の導電膜との間に局所的な電池反応が起こりにくくなり第2の導電膜の局所的な溶解が起こらない。

【0013】また、前記第2の導電膜は、前記画素電極と一体形成されている、あるいは第2の導電膜と、画素電極又は信号線もしくはその両方と、同一の工程で形成できるので製造プロセスの削減が実現する。

【0014】また、前記第2の導電膜、前記信号線及び前記画素電極はアルミニウムあるいはアルミニウムをその主成分として含有する金属で形成されていると好ましい。

【0015】本発明の画素電極は、画素電極として機能するための導電性を有するだけでなく反射板としても機能するためその高い反射性が要求される。アルミニウムは、高反射性を有ししかも価格も安価であるので、本発明に好適に利用できる。もちろんアルミニウム以外の金属、例えばチタン、クロム又は銀などを使用することも可能である。

【0016】本発明のアクティブマトリクス基板は、例えば以下に示す工程で作成できる。

【0017】つまり、(a) 2端子非線形素子の第1の導電膜を形成する工程 (b) 前記第1の導電膜の表面に絶縁膜を形成する工程 (c) 金属をその主成分として含み、環状に形成された部位を有する第2の導電膜を、前記環状に形成された部位と前記絶縁膜とが交差するように前記絶縁膜上に形成する工程である。

【0018】本発明の製造方法によれば、工程 (c) で、第2導電膜の環状に形成された部位と絶縁膜とが交差するように第2導電膜を形成している。

【0019】具体的な工程 (c) としては第2の導電膜

をフォトリソグラフィ及びエッチング技術によってパターンニングするが、その際、リン酸、硝酸及び塩酸等の混合液と第2の導電膜との間に電池反応が生じる。本発明によれば、第2導電膜の環状に形成された部位と絶縁膜とが交差するように第2導電膜を形成しているので、電荷が環状部分を通して他に拡散する。そのため電池反応が局所的におこることを防止できる。

【0020】また、工程(a)における第1の導電膜とは、例えばスパッタリング法等によって形成されたタンタルが上げられる。また、工程(b)における絶縁膜は、前記タンタルを陽極酸化して得た酸化タンタルが一例として上げられる。

【0021】また、本発明の液晶装置は、上記アクティブマトリクス基板と、前記アクティブマトリクス基板に対向して配置され、前記アクティブマトリクス基板の画素電極に対向する位置に信号線を備えた対向基板と、前記アクティブマトリクス基板と前記対向基板との間に封入された液晶層と、を有することを特徴とする。

【0022】この液晶装置によれば、信頼性の高い液晶装置が実現する。

【0023】

【発明の実施の形態】[第1の実施の形態]本発明の実施の一形態に係わる液晶装置について図1に基づいて説明する。図1(a)は概略断面図、(b)は2端子素子部分の拡大図である。

【0024】アクティブマトリクス基板を構成する2端子素子は、バック・ツー・バック構造を有する。つまり第1の2端子非線形型素子10aと第2の2端子非線形型素子10bとを極性を反対にして直列に接続した構造を有する。

【0025】ガラス、プラスチック等からなる基板2の液晶9側の面には絶縁膜3が形成されており、絶縁膜3上にはタンタルあるいはタンタル合金からなる第1の導電膜6が形成されている。第1の導電膜の上部にはタンタルを陽極酸化して得た絶縁膜7が形成されており、絶縁膜7上にはアルミニウムあるいはアルミニウムを主成分とする金属からなる信号線(データ線あるいは走査線)5、アルミニウムあるいはアルミニウムを主成分とする金属からなり画素電極である第2の導電膜8が形成されている。つまり、第1導電膜6と第2導電膜8及びそれらに挟まれた絶縁膜7によって第1の2端子素子10aを形成している。また、第1導電膜6と信号線5及びそれらに挟まれた絶縁膜7によって第2の2端子素子10bを形成している。

【0026】ここで第2の導電膜8は、絶縁膜7との交差部分に於いて環状構造をなしており、信号線5も第1導電膜6との交差部分において環状構造をなしている。

【0027】図1において、偏光板4が貼られた対向基板1と素子基板2が対向ック配置されており、対向基板1と素子基板2の間には液晶9が挟持されている。素

基板2の液晶9側の面には絶縁膜3が形成されており、絶縁膜3上にはアルミニウムからなる信号線5が形成されているとともに、その信号線5と電氣的に接続したタンタルからなる第1導電膜6が形成されている。第1導電膜6の上側にはタンタルを陽極酸化して得た絶縁膜7を挟んで反射電極である第2導電膜8が形成されている。つまり、第1導電膜6と第2導電膜8及びそれらに挟まれた絶縁膜7によって2端子素子を形成している。

【0028】ここで反射電極8は、絶縁膜7との交差部分に於いて環状構造をなしており、信号線5も第1導電膜6との交差部分において環状構造をなしている。

【0029】そして、上記アクティブマトリクス基板に対向して配置され、アクティブマトリクス基板の画素電極8に対向する位置に信号線（図示せず）を備えた対向基板1と、アクティブマトリクス基板と対向基板1との間に封入された液晶層9、及び対向基板外側にもうけた偏光板4によって液晶装置を構成している。

【0030】図4は、本発明の2端子非線形素子10を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置の等価回路の一例を示す。

【0031】この液晶装置は走査信号駆動回路41及びデータ信号駆動回路42を含む。液晶装置には信号線、すなわち複数の走査線43および複数のデータ線44がもうけられ、走査線43は走査信号駆動回路41により、データ線44はデータ信号駆動回路42により駆動される。そして各単位画素45において、走査線43とデータ線44との間に2端子非線形素子10と液晶9とが直列に接続されている。

【0032】次に、アクティブマトリクス基板の製造工程の詳細を説明する。

【0033】まず、直流スパッタリング法などにより、 TaO_x などからなる厚み3000オングストロームの絶縁膜3を基板上に形成する。上記の基板としては、コーニング社製商品名“7059”、日本電気ガラス社製商品名“OA-2”などが例えば好ましく使用される。このほかに、例えば石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、またはいわゆるソーダガラスなどのガラス基板を使用することができる。また、そのガラス基板の板厚は0.3～1.1mm、好ましくは0.5～0.7mm程度である。

【0034】また、基板上にもうける絶縁膜9は省略することもできるが、該絶縁膜9を形成すれば、この絶縁膜9上に形成する他の薄膜がガラス基板に含まれる不純物により汚染されることなどを防止できるので、2端子非線形素子の特性が向上するという効果を有する。

【0035】次に、上記の基板2上に、スパッタリング法によって、タンタル薄膜を厚さ3000オングストロームに形成する。さらに、上記タンタル薄膜に対して、四フッ化炭素と酸素との混合ガスによるドライエッチングを行うことにより、基板表面に縞状の第1の導電膜6

を形成する。第1の導電膜6は、タンタル単体、あるいはタンタルを主成分とし、これに周期律表で6、7及び8属に属する元素を含ませた合金膜としてもよい。合金に添加される元素としては、例えば、タングステン、クロム、モリブデン、レニウム、イットリウム、ランタン等を好ましく例示することができる。特に前記元素としてはタングステンが好ましく、その含有割合は例えば0.2乃至6原子%である。

【0036】次にスパッタリング法により信号線5をアルミニウムによって厚さ2000オングストロームになるように形成する。なお、このアルミニウム薄膜は、アルミニウムを主成分とする合金から形成してもよい。合金成分としては、マグネシウム、クロム、チタン、希土類元素などが適宜用いられる。そして、上記アルミニウム薄膜を、例えば燐酸、硝酸、塩酸などの混合液をエッチャントとして用いるフォトリソグラフィ法により、線状にパターンニングすることにより、第1の導電膜6の一部を覆うように、信号線5を形成する。

【0037】その際、信号線5の一部を環状構造としてその環状部分と、第1導電膜6とが交差するようにパターンニングする。なおこの信号線5は、後述する陽極酸化工程において、陽極酸化配線としても機能する。

【0038】次に、電解液として1%酒石酸アンモニウム溶液を用いて、第1導電膜6の表面と、外部駆動回路との接続端子近傍を除く信号配線の表面とを陽極酸化する。これにより、下部電極の表面に、厚さ約400オングストロームのタンタルオキサイドからなる絶縁膜7を形成するとともに、信号線5の表面に、アルミナからなる絶縁膜を形成する。なおここでは、電解液の液温を25℃、化成電圧を31V、化成電流を約10mA/枚として陽極酸化を行った。

【0039】最後に、反射電極8としてアルミニウム合金（Al-ND、Nd1重量%）を積層してパターンニングすることにより、第1導電膜6の一部を覆うように反射電極8を形成する。

【0040】その際、反射電極8の一部を環状構造としてその環状部分と、絶縁膜7とが交差するようにパターンニングする。

【0041】なお信号配線5と反射電極8を同時に形成してもよい。

【0042】本実施の形態によれば、反射電極8の一部を環状構造としてその環状部分と、絶縁膜7とが交差するようにパターンニングすることによって、電荷が集中することを避ける構造をとっている。そのため、フォトリソグラフィ法などで水溶液とアルミニウム直接接する場合でも、図2に示すように第2導電膜と絶縁膜との交差部分に滞留した静電気などの電荷が、環状部分を通して他に分散されるため、エッチャント液等起因する電池反応が局部的に起こらない。そのため局部的な第2導電膜の溶解が起こらない。

(5)

7

【0043】本実施の形態では、電荷が集中しない構造として図2にあげたような額縁状としたが、電荷が集中しなければ、図3(a)～(b)に代表的にあげるような電極構造でもかまわない。

【0044】図3(a)においては、第2導電層(画素電極)8のコーナー部分に設けた開口部が、第1の導電膜6との交差部分として機能している。図3(a)の例においては、図2の例とは異なり、交差部分に溜まった電荷は細いバターニン部分を通過せず、2箇所から直接に画素電極中に分散していく。また、第1の導電膜6と信号配線5との交差部分における環状構造においては、その環状構造の一边が信号線の幹部分となっているため、交差部分の電荷が2箇所から信号線の幹部分に逃げていくことになる。

【0045】図3(b)の例は、図3(a)の変形例である。図3(b)の例にあっては、第2の導電膜と第1の導電膜との交差部分と、画素部との間において架橋構造をとっている。また、信号線5と第1の導電膜の交差部分との間においても架橋構造をとっている。そのため、電荷が架橋部分にも逃げていくのでより効率的に電荷を分散できる。

【0046】[第2の実施の形態]図5(a)～(c)に実施例1に記載の液晶装置を用いた電子機器の例を示す。

【0047】(a)は携帯電話、(b)は時計、(c)はノートパソコンをそれぞれ示している。液晶装置51は、それぞれの電子機器の表示部分として装着されており、(a)にあっては、電話番号等の表示がなされ、

(b)においては主として時刻表示がなされ、(c)においては、パソコンに入力された情報等に基づいた表示*30

*がなされる。

【0048】本発明の電子機器にあっては、2端子素子形成する第1の導電膜あるいは信号線、絶縁膜及び第2の導電膜の交差部分における各膜が、その製造工程中にダメージを受けていない液晶装置を用いているので非常に信頼性が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明による液晶装置の分解断面図であり、(b)は2端子非線型素子部分の拡大図である。

【図2】本発明による2端子非線型素子の平面図であり、電荷が分散する様子を示す図。

【図3】(a)及び(b)は本発明による2端子素子の他の形状を示す図。

【図4】本発明の液晶装置の等価回路を示す図。

【図5】本発明の液晶装置を用いた電子機器を示す図であり、(a)は携帯電話、(b)は時計、(c)はパーソナルコンピュータをそれぞれ示す。

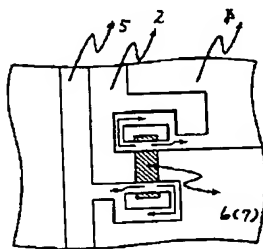
【図6】従来の2端子素子がダメージをうけていることを示す図。

【図7】従来の2端子非線型素子部分の拡大図。

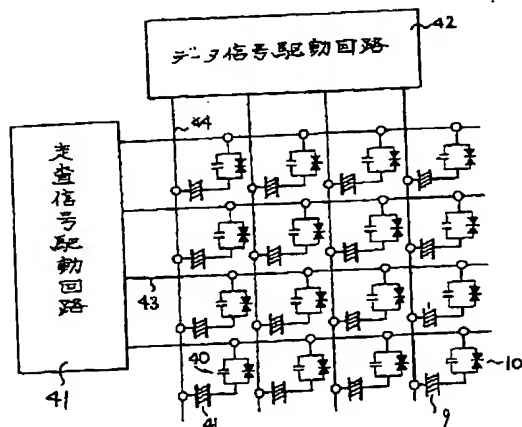
【符号の説明】

- 1、・・・対向基板
- 2、・・・素子基板
- 3、・・・絶縁膜
- 4、・・・偏光板
- 5、・・・信号線
- 6、・・・第1導電膜
- 7、・・・絶縁膜
- 8、・・・第2導電膜(反射電極)
- 9、・・・液晶

【図2】

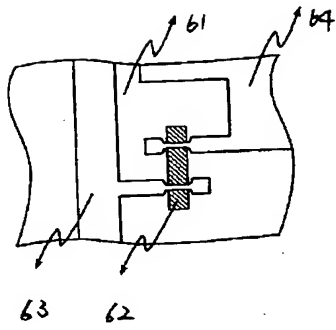


【図4】



(7)

【図6】



【図7】

